نئی جینیاتی انفارمیشن کا ارتقاء کیسے ہوتا ہے
دوسرا حصہ

قدیر قریشی
اکتوبر21، 2016

جین کا ارتقاء کیسے ہوتا ہے – ہم نے پچھلے وڈیو میں دیکھا تھا کہ جین اصل میں ڈی این اے کے ایک ٹکڑے کو کہتے ہیں جس میں وہ انفارمیشن ہوتی ہے جس میں جسم میں ایک یا ایک سے زیادہ پروٹینز بنانے کے بارے میں ہدایات ہوتی ہیں – سادہ میوٹیشنس کے دوران اس جین کے اکا دکا حروف بدل جاتے ہیں جس سے اس کی بنائی گئی پروٹین بھی تبدیل ہوسکتی ہیے – یہ چھوٹی موٹی یک حرفی تبدیلیاں ارتقاء میں بہت اہمیت رکھتی ہیں – لیکن اگر ہم بالفرض پھولوں اور ڈولفن کے جینز کا تقابلی جائزہ لیں تو ہم یہ دیکھیں گے کہ اگرچہ ان میں بہت سے جینز مشترکہ بھی ہیں لیکن ڈولفن میں پورے کے پورے جین ایسے ہیں جو پھولوں میں نہیں پائے جاتے – اسی طرح پھولوں میں کئی جینز ایسے ہیں جو ڈولفن میں سرے سے موجود ہی نہیں ہیں – اس قسم کے مشاہدے ہمیں یہ سوال پوچھنے پر مجبور کرتے ہیں کہ ایک مکمل طور پر نئے جین کا ارتقاء کیسے ہوتا ہے – ظاہر ہے کہ یک حرفی تبدیلیاں نئے جین بنانے کے لیے کافی نہیں ہیں – سائنس دانوں نے ایسے بہت سے فطری طریقے دریافت کیے ہیں جن سے نئے جینز وجود میں آتے ہیں اور ان کا ارتقاء ہوتا ہے –

ان میں سب سے عام اور سب سے زیادہ موثر طریقہ جینز کا دوچند ہوجانا یعنی جین کی ایک اور کاپی بن جانا ہے – سائنس دان اس طریقے کو بہت احسن طریقے سے سمجھ چکے ہیں – اس میں ڈی این اے کا ایک ٹکڑا اپنی ایک اور کاپی بناتا ہے جو ڈی این اے میں واپس ضم ہو جاتی ہے – یعنی ڈی این اے میں اس جین کی دو یا دو سے زیادہ کاپیاں شامل ہوجاتی ہیں – اس مظہر کو جین duplication کہا جاتا ہے اور فطرت میں ایسی duplication بہت عام ہے – اس قسم کی duplication میں نیوکلیوٹائڈز کی تعداد کی کوئی حد نہیں ہے - اگرچہ اکثر اوقات اس duplication میں چند نیوکلیوٹائڈ ہی حصہ لیتے ہیں لیکن بعض اوقات پورے کا پورا جین بھی duplicate ہوتا پایا گیا ہے جس سے جینیٹک کوڈ کی جسامت میں ڈرامائی اضافہ ہوجاتا ہے – اس duplication کے دوران اور اس کے بعد مستقبل کی نسلوں میں اس دو چند ہوئے جین میں میوٹیشنز بھی ہوسکتی ہیں جس سے ان جینز میں نئی انفارمیشن شامل ہوجاتی ہے اور اس سے نئی قسم کی پروٹن بننا شروع ہوجاتی ہیں – سائنس دانوں نے لیبارٹریز میں جین کے دو چند ہونے کے بہت سے واقعات کا مشاہدہ کیا ہے – اس تجربے کی بنا پر وہ کسی بھی نوع کے جینیاتی کوڈ کا تجزیہ کر کے ان مقامات کی نشاندہی کر سکتے ہیں جہاں جین کی duplication ہوئی ہو خواہ اس کے بعد ان جینز میں کتنی ہی میوٹیشنز ہو چکی ہوں

t-2:00 یہاں ہم تین ایسی خصوصیات کا ذکر کریں گے جو جین کے دوچند ہونے کی وجہ سے وجود میں آئیں – کتوں کی ایک نسل میں جسے انگریزی میں dachshund کہا جاتا ہے ٹانگوں کے چھوٹی لیکن طاقتور ہونے کی وجہ، پتے کھانے والے بندروں کے نظامِ انہضام میں ایک مخصوص خامرے یا اینزائم کی وجہ، اور سانپ کے زہر کے ارتقاء کی وجہ جین کا دوچند ہوجانا ہے – ہو سکتا ہے کہ آپ یہ سوچ رہے ہوں کہ dachshund کتے کی چھوٹی ٹانگیں کسی معذوری کی وجہ سے ہیں لیکن ان چھوٹی ٹانگوں کی مخصوص بناوٹ انہیں زمین کھودنے کے لیے انتہائی طاقتور بنا دیتی ہے اور کتوں کی یہ نسل چھوٹے غاروں یا اپنی بِلوں میں چھپے ہوئے خرگوشوں اور دوسرے جانوروں کو ڈھونڈ نکالنے کے لیے بہترین ثابت ہوتی ہے – دوسری نسلوں کے کتے ایسا کرنے کے بارے میں سوچ بھی نہیں سکتے - dachshund کے ڈی این اے کے تجزیے سے سائنس دانوں نے یہ دریافت کیا ہے کہ اس نسل کے کتوں کی چھوٹی ٹانگوں کا راز جین کے دوچند ہونے کی وجہ سے ہے جس میں FGF4 نامی جین کی ایک اضافی کاپی ڈی این اے میں ایک مختلف مقام پر جا کر پیوست ہوگئی – اس نئے جین کی وجہ سے ایک نئی پروٹین بنی جو رحمِ مادر میں پرورش پاتے پلوں کی بڑھتی ہوئی ہڈیوں سے تعامل کرتی ہے – اس تعامل سے ٹانگوں کی شکل اور لمبائی تبدیل ہوجاتی ہے اور یہ نسل شکار کے ایسے نئے طریقے استعمال کر سکتی ہے جو باقی کتے نہیں کر پاتے – انسان جو کتوں کو شکار کے لیے استعمال کرنا چاہتے تھے اس قسم کی نسل کی تلاش میں تھے – چنانچہ انہوں نے اس میوٹیشن کے حامل کتوں اور دوسری نسل کے کتوں کے ملاپ سے کتوں کی مزید نسلیں پیدا کیں جو شکار کے لیے کارگر ثابت ہوئیں – اس مثال سے یہ بھی ظاہر ہوتا ہے کہ میوٹیشن خواہ کیسی ہی ہو، کسی مخصوص پیرائے اور مخصوص ماحول میں وہ جانوروں کے لیے فائدہ مند ثابت ہوسکتی ہے

اب ہم بات کرتے ہیں ویٹ نام Vietnam کے پتے کھانے والے بندروں کی – ایشیا میں بندروں کی کئی انواع ایسی ہیں جو پتوں کے علاوہ اور کچھ نہیں کھاتیں جبکہ اگر انسان اور دوسرے primates صرف پتوں کی غذا کھائیں تو انہیں معدے کے بہت سے امراض کا نشانہ بننا پڑے گا – پتوں سے غذائیت حاصل کرنے کے لیے یہ بندر بہت سی مطابقتوں یعنی adaptations پر انحصار کرتے ہیں جن میں سے کم از کم ایک کا آغاز جین کے دوچند ہونے سے ہوا – آپ کے جسم کے ہر خلیے میں ایک پروٹین موجود ہے جسے آرنیز- ون RNase1 کہا جاتا ہے – تجربات سے ظاہر ہوتا ہے کہ یہ پروٹین وائرس پر حملہ کر کے اس کے ڈی این اے کے ٹکڑے ٹکڑے کر دیتی ہے – یوں یہ پروٹین ہمیں وائرس کے حملے سے محفوظ رکھتی ہے – ہماری آنتوں میں بھی یہ پروٹین اسی قسم کے کام کی ذمہ دار ہے لیکن وہاں پر یہ پروٹین یہ کام ایک مختلف طریقے سے کرتی ہے – آنتوں میں یہ پروٹین غذا میں موجود خلیوں کے جینز کو توڑتی ہے اور ان میں سے نکالے گئے مالیکیولز کو غذائیت بھرے مالیکیولز میں تبدیل کر دیتی ہے جسے ہمارا نظامِ انہضام جذب کرلیتا ہے –

ہماری آنتوں میں تیزابیت یا pH کا تناسب تقریباً وہی ہوتا ہے جتنا کہ خلیوں کے اندر ہوتا ہے – اس اتفاق کا نتیجہ یہ ہے کہ ایک ہی پروٹین جسم میں دو مختلف مقامات پر مختلف حالات میں بالکل مختلف کام سرانجام دے پاتی ہے – اس کے برعکس پتے کھانے والے بندروں کی آنتوں مین تیزابیت بہت زیادہ ہوتی ہے – یہ تیزابیت پتوں کے خلیوں کی دیواریں منہدم کرنے میں معاون ثابت ہوتی ہے – لیکن یہ زیادہ تیزابیت RNase1 کے کام کو مشکل بنا دیتی ہے کیونکہ یہ پروٹین تیزابیت کے حوالے سے بہت حساس ہے – سائنس دانوں نے یہ دریافت کیا ہے کہ ان بندروں میں پچھلے چند ہزار سالوں میں ایک جین کو دوچند کرنے والی میوٹیشن ہوئی جس کی بدولت RNase1 کا تیزابیت کے حوالے سے حساس ہونے کا مسئلہ حل ہوگیا - RNase1 کی اصل پروٹین جو خلیوں میں ہوتی ہے وہ ان بندروں میں بھی وائرس کے حملوں سے بچاتی ہے لیکن آنتوں میں RNase1 کی پروٹین اس دو چند ہونے والی میوٹیشن کی وجہ سے اور اس نئی کاپی میں مزید میوٹیشنز کی وجہ سے آہستہ آہستہ تیزابیت کا مقابلہ کرنے کے قابل ہوگئی ہے – یہ اس بات کی واضح مثال ہے کہ ایک جین جو شروع میں دو کام بیک وقت سرانجام دے رہا تھا اس میں میوٹیشن کی وجہ سے دو کاپیاں بن گئیں اور اب یہ دو کاپیاں دو مختلف کاموں کے لیے کچھ مختلف پروٹین بنا رہی ہیں –

اور آخر میں ہم سانپ کے زہر کے ارتقاء کی حیرتناک مثال لیتے ہیں – انسانوں اور زیادہ تر جانورں کے منہ میں غدود ہوتے ہیں جو تھوک بناتے ہیں – تھوک میں ایسی خاص پروٹینز ہوتی ہیں جو غذا کو ہضم کرنے کا عمل غذا کے معدے میں پہنچنے سے پہلے ہی شروع کر دیتی ہیں – زہریلے سانپوں نے اس میں ایک نئی جدت پیدا کی ہے – ان کے تھوک کے غدود زہر پیدا کرتے ہیں – زہر بہت سی پروٹینز اور دوسرے مالیکیولز کا ملغوبہ ہے جو جانورں کے جسم میں داخل ہوجائیں تو انہیں جان سے مار سکتے ہیں – تو آئیے اس دلچسپ کہانی پر ایک نظر ڈالتے ہیں کہ سانپ کے زہر کا ارتقاء کیسے ہوا – ہم سب جانتے ہیں کہ اگر کسی جانور کو چوٹ لگ جائے تو رِستے ہوئے خون کے لوتھڑے بننے لگتے ہیں جو بالاخر خون کو بہنے سے روک دیتے ہیں – تاہم اکثر لوگوں کا خیال یہ ہوتا ہے کہ یہ لوتھڑے ہوا میں خون کے خشک ہوجانے کی وجہ سے بنتے ہیں جو کہ درست نہیں ہے – خون کے لوتھڑے ان کیمیائی تعاملات کی وجہ سے بنتے ہیں جو خون میں زخمی ٹشو سے خارج ہونے والے کیمیکلز کے ملنے سے شروع ہوتے ہیں اور بالآخر زخم کو بند کر دیتے ہیں – لوتھڑے بننے کی بنیادی وجہ ایک پروٹین ہے جسے factorX کہا جاتا ہے – یہ پروٹین انسانوں کے علاوہ مچھلیوں، مینڈکوں، سانپوں اور بہت سے دوسرے جانوروں میں پائی جاتی ہے – جسم کے اندر یہ خون کے ساتھ ہر جگہ پھرتی ہے لیکن کوئی کام نہیں کرتی – لیکن اگر جسم میں خون کی رگ کٹ جائے تو اس کٹے ہوئے ٹشو سے کچھ کیمیائی مالیکیول خارج ہوتے ہیں جس سے یہ پروٹین سرگرم ہوجاتی ہے اور بہت سے کیمیائی تعاملات کا آغاز کرتی ہے جس کا نتیجہ خون کے لوتھڑوں کی شکل میں نکلتا ہے جو ذخم کا منہ بند کردیتے ہیں –

سانپ کے منہ میں موجود تھوک بنانے کے غدود میں factorX پروٹین پہلے سے ہی سرگرم ہوچکی ہوتی ہے – جب یہ سانپ کسی جانور کو کاٹتا ہے تو یہ تھوک یعنی زہر اس کے سارے جسم میں پھیل جاتا ہے اور سارے جسم میں خون کے لوتھڑے بننے شروع ہوجاتے ہیں جس کا نتیجہ اکثر اوقات اس جانور کی موت کی صورت میں نکلتا ہے - جب سائنس دانوں نے اس سانپ کے زہر کو کوڈ کرنے والے جینز کا تجزیہ کیا تو یہ سامنے آیا کہ سانپ کے اپنے جسم میں موجود factorX پروٹین کے جینز جو سانپ کے خلیوں کو وائرس سے محفوظ رکھتے ہیں اپنی ایک اور کاپی بنا کر ڈی این اے میں داخل کر چکے ہیں – یہ کاپی میوٹیشنز کی وجہ سے اصل جین سے فرق ہے اور اس کا نتیجہ یہ ہوتا ہے کہ factorX خون میں بننے کے بجائے سانپ کے

تھوک کے غدود میں بننے لگی ہے – وقت گذرنے کے ساتھ ساتھ اس اضافی جین میں مزید میوٹیشنز ہوئی ہیں جس وجہ سے زہر کا اثر مزید مہلک ہوگیا ہے

تو ہم نے دیکھا کہ وہ جین جو پہلے زخم مندمل کرنے کے کام آتا تھا اب ارتقاء پذیر ہوکر اپنے شکار کو مارنے کے کام آتا ہے – چنانچہ ہم اعتماد سے یہ کہہ سکتے ہیں کہ ڈی این اے میں نئی انفارمیشن داخل کرنے کا سب سے موثر طریقہ جین کا دو چند ہو جانا اور پھر اس نئی کاپی میں اضافی میوٹیشنز کا ہونا ہے – جین کا دو چند ہو جانا اور سادہ میوٹیشنس جن میں صرف ایک یا چند نیوکلیوٹائڈز ہی تبدیل ہوتے ہیں یہ دونوں مظاہر فطرت میں عام ہیں اور تمام جانداروں کے ڈی این اے میں کارفرما ہیں – یہ دونوں طریقے مل کر ارتقاء کا ایک موثر ذریعہ بن جاتے ہیں کیونکہ ان دونوں کے ذریعے ڈی این اے میں بڑی تبدیلیاں آتی ہیں جن کی بدولت نئی پروٹینز بنتی ہیں جو نت نئے کام کرتی ہیں – اگرچہ یہ تمام تبدیلیاں اتفاقی ہیں اور اکثر تبیلیاں نقصان دہ ہوتی ہیں لیکن فطری چناؤ کا عمل ان میں سے صرف وہ تبدیلیاں چنتا ہے جن کی وجہ سے کسی جانور کی کارکردگی بہتر ہوتی ہو – چنانچہ یہ سب تعاملات مل کر حیات میں اتنا تنوع پیدا کر دیتے ہیں کہ نئی انواع کے ارتقاء میں اصولاً کوئی رکاوٹ نہیں نظر آتی

مزید وڈیوز دیکھنے کے لیے وزٹ کیجیے سائنس کی دنیا ۔ کام sciencekidunya.com

وڈیو لنک
https://www.youtube.com/watch?v=G4VINRUe_o4